

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月 2日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-256347

[ST.10/C]:

[JP 2002-256347]

出 願 人

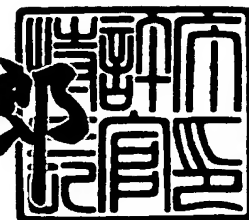
Applicant(s):

株式会社ニコン

2003年 5月27日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3039112

【書類名】 特許願

【整理番号】 01-01305

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/027

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 株式会社ニコン
内

【氏名】 宇田川 仁

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 株式会社ニコン
内

【氏名】 沖野 輝昭

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 株式会社ニコン
内

【氏名】 平柳 徳行

【特許出願人】

【識別番号】 000004112

【氏名又は名称】 株式会社ニコン

【代理人】

【識別番号】 100100413

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡部 温

【選任した代理人】

【識別番号】 100110858

【弁理士】

【氏名又は名称】 柳瀬 睦肇

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 033189

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0003412

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マスク、露光装置及び露光方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 感応基板上に露光転写するデバイスパターンを有するマスク（レチクルを含む）であって、

前記マスクの識別符号が前記マスクの表面に付されており、

該識別符号が、照射されるプローブ光の反射散乱度の高い高散乱部と、反射散乱度の低い低散乱部とからなることを特徴とするマスク。

【請求項 2】 感応基板上に露光転写するデバイスパターンを有するマスク（レチクルを含む）であって、

前記マスクの識別符号が前記マスクの表面に付されており、

該識別符号が、照射されるプローブ光の反射散乱度の高い高散乱部と、反射散乱度の低い低散乱部とからなり、

前記低散乱部が、前記マスクの表面の平滑領域からなり、

前記高散乱部が、前記マスクの表面に形成されたエッジ群の密集領域からなることを特徴とするマスク。

【請求項 3】 前記高散乱部に、前記プローブ光の反射光を読み取る光学系の解像限界以下の線幅・ピッチ間隔で配列されたライン・アンド・スペース（L/S）、又は、市松模様を呈する凹凸群が形成されていることを特徴とする請求項 2 記載のマスク。

【請求項 4】 マスク（パターン原版、レチクルを含む）上のパターンを感応基板上に転写する露光装置であって、

該マスクは、その識別符号が前記マスクの表面に付されており、該識別符号が、照射されるプローブ光の反射散乱度の高い高散乱部と、反射散乱度の低い低散乱部とからなり、該低散乱部が、前記マスクの表面の平滑領域からなり、前記高散乱部が、前記マスクの表面に形成されたエッジ群の密集領域からなり、

前記マスクの識別符号にプローブ光を照射する光学系と、

前記識別符号から反射散乱された光を読み取る光学系と、
を具備することを特徴とする露光装置。

【請求項 5】 デバイスパターン原版である複数のマスク（レチクルを含む）の管理を行いながら、該マスク上のパターンを感応基板上に転写する露光方法であって、

該複数のマスクを識別するための識別符号が前記各マスクの表面に付されており、ここで、該識別符号が、照射されるプローブ光の反射散乱度の高い高散乱部と、反射散乱度の低い低散乱部とからなり、該低散乱部が、前記マスクの表面の平滑領域からなり、前記高散乱部が、前記マスクの表面に形成されたエッジ群の密集領域からなっており、

前記識別符号に対してプローブ光を照射し、

前記識別符号から反射散乱された光を読み取って、前記複数のマスクを識別することを特徴とする露光方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体集積回路等のリソグラフィに用いる露光装置、これに用いるマスク（パターン原版、レチクルを含む）及び露光方法に関する。特には、多数の異なるマスクを識別するための、読み取りやすい識別符号を有するマスクに関する。

【0002】

【従来の技術】

ここでは、感応基板の量産露光に適用が可能な分割転写方式の電子線露光装置を例にとって説明する。

近年、半導体集積回路のさらなる小線幅化を追求すべく、ウェハ量産処理にも対応できるほどにスループットの高い電子線露光装置の開発が進められている。電子線を用いた露光装置としては、従来は、一筆書き方式のものが一般的である。ところが、一筆書き方式の電子線露光は量産には適さないので、原版パターンをマスク（レチクルを含む）上に形成し、このパターンをウェハ上に縮小投影転写する電子線露光装置の開発が進められている。

【0003】

図 1 は、分割転写方式の電子線露光装置の光学系全体における結像関係及び制御系を示す模式図である。

光学系の最上流に配置された電子銃 1 から図 1 の下方に向けて照射された電子線は、コンデンサレンズ 2 及び 3 によって収束され、ブランキング開口 7 にクロスオーバー C. O. を結像する。

【 0 0 0 4 】

コンデンサレンズ 3 の下に配置されている矩型開口（照射ビーム形成開口） 4 は、マスク 1 0 にある 1 つのサブフィールド（露光の 1 単位となるパターン小領域）を照射する照明ビームのみを通過させ、レンズ 9 によってマスク 1 0 に結像される。

【 0 0 0 5 】

ブランキング偏向器 5 は、必要時に照明ビームを偏向させて、ブランキング開口 7 の非開口部に当てることにより、ビームがマスク 1 0 に当たらないようにする。

【 0 0 0 6 】

ブランキング開口 7 の下には、照明ビーム偏向器 8 が配置されており、この偏向器 8 は、主に照明ビームを図 1 の X 軸方向に順次走査して、照明光学系の視野内にあるマスク 1 0 のサブフィールドの照明を行う。偏向器 8 の下方に配置された照明レンズ 9 は、マスク 1 0 上にビーム成形開口 4 を結像させる。

【 0 0 0 7 】

マスク 1 0 は、光軸垂直面（X-Y 面）内に広がっており（図 2 参照、後述）、多数のサブフィールドを有する。マスク 1 0 上には、全体として 1 つの半導体デバイスをなすパターン（チップパターン）が形成されている。マスク 1 0 は、移動可能なマスクステージ 1 1 上に保持される。マスク 1 0 をマスクステージ 1 1 上で光軸に垂直な方向（X、Y 方向）に動かすことにより、照明光学系の視野よりも、広い領域に広がるマスク上の各サブフィールドを照明することができる。

【 0 0 0 8 】

一般に、電子線露光装置においては、複数のマスクを用いて露光転写を行う。

このため、マスク 1 0 上には、識別符号 1 4 が形成されている。この識別符号 1 4 を光学系 1 3 で読み取ることにより（詳細後述）、マスク 1 0 の識別を行い、複数のマスクを管理しながら、転写作業を行う。

【 0 0 0 9 】

マスクステージ 1 1 には、レーザー干渉計を用いた位置検出器 1 2 が敷設されており、マスクステージ 1 1 の位置をリアルタイムで精確に把握することができる。

【 0 0 1 0 】

マスクステージ 1 1 の下方には、投影レンズ 1 5 及び 1 9 を含む投影光学系が設けられており、マスク 1 0 の 1 つのサブフィールドを通過した電子線は、投影レンズ 1 5、1 9、偏向器 1 6 によってウェハ 2 3 上の所定の位置に結像される。ウェハ 2 3 上には、適当なレジストが塗布されており、レジストに電子線のドーズが与えられ、マスク 1 0 上のパターンが縮小されてウェハ 2 3 上に転写される。

【 0 0 1 1 】

マスク 1 0 とウェハ 2 3 の間を縮小比率で内分する点にクロスオーバー C. O. が形成され、同 C. O. の位置には、コントラスト開口 1 8 が設けられている。コントラスト開口 1 8 は、マスク 1 0 の非パターン部で散乱された電子線がウェハ 2 3 に到達しないように遮断する。

【 0 0 1 2 】

ウェハ 2 3 の上部には反射電子検出器 2 2 が配置されていて、ウェハ 2 3 の被露光面や、ステージ上のマークで反射される電子の量を検出する。例えば、マスク 1 0 上のマークパターンを通過したビームでウェハ 2 3 上のマークを走査し、その際マークから反射される電子を検出することにより、マスク 1 0 とウェハ 2 3 との相対的位置関係を知ることができる。

【 0 0 1 3 】

ウェハ 2 3 は、静電チャック（図 1 には示されていない）を介して、X、Y 方向に移動可能なウェハステージ 2 4 上に搭載されている。上記マスクステージ 1 1 とウェハステージ 2 4 とを互いに逆の方向に同期走査することにより、投影光

学系の視野を越えて広がるチップパターン内の各部を順次露光することができる。なお、ウェハステージ 2 4 上にも、上述のマスクステージ 1 1 と同様の位置検出器 2 5 が装備されている。

【 0 0 1 4 】

上記各レンズ 2、3、9、1 5、1 9 及び各偏向器 5、8、1 6 は、各々のコイル電源制御部 2 a、3 a、9 a、1 5 a、1 9 a 及び 5 a、8 a、1 6 a を介してコントローラ 3 1 により制御される。また、マスクステージ 1 1 及びウェハステージ 2 4 も、ステージ制御部 1 1 a、2 4 a を介して、コントローラ 3 1 によって制御される。ステージ位置検出器 1 2、1 5 は、アンプや A/D 変換器等を含むインターフェイス 1 2 a、2 5 a を介して、コントローラ 3 1 に信号を送る。また、反射電子検出器 2 2 も、同様のインターフェイス 2 2 a を介して、コントローラ 3 1 に信号を送る。

【 0 0 1 5 】

コントローラ 3 1 は、ステージ位置の制御誤差や投影ビームの位置誤差を把握し、その誤差を像位置調整偏向器 1 6 で補正する。これにより、マスク 1 0 上のサブフィールドの縮小像がウェハ 2 3 上の目標位置に精確に転写される。そして、ウェハ 2 3 上で各サブフィールド像がつなぎ合わされて、マスク上のチップパターン全体がウェハに転写される。

【 0 0 1 6 】

次に、分割式の電子線露光に用いるマスク（図 1 の 1 0）について説明する。図 2 は、電子線露光用のマスクの構成例を示す模式図である。図 2（A）は、全体の平面図であり、図 2（B）は、パターン開口領域の一部を示す斜視図であり、図 2（C）は、1 つの小メンブレン領域の平面図である。

【 0 0 1 7 】

図 2（A）には、マスク 1 0 における全体のパターン分割配置状態が示されている。図 2（A）で多数の正方形 4 1 で示される領域が、1 つのサブフィールドに対応したパターン領域を含む小メンブレン領域である。同領域 4 1 の厚さは、例えば、1 ～ 2 μ m である。図 2（C）に示すように、小メンブレン領域 4 1 は、中央部のパターン領域（サブフィールド）4 2 と、その周囲の額縁上の非パタ

ーン領域（スカート）43とからなる。サブフィールド42は、転写すべきパターン形成された部分である。スカート43は、パターンの形成されていない部分であり、照明ビームの縁の部分が当たる。パターン形成の形態としては、メンブレンに孔空き部を設けるステンシルタイプと、電子線の高散乱体からなるパターン層をメンブレン上に形成する散乱メンブレンタイプとがある。このメンブレン領域41の下面がパターン面である。

【0018】

小メンブレン領域41の周囲の直交する格子状のグリレージ（マイナーストラットあるいは支持体層）45と呼ばれる部分は、マスクの機械強度を保つためのいわば梁である。グリレージ45の厚さは、例えば、0.7mmである。上述の小メンブレン領域41は、グリレージ45の下端と同一のレベルで広がっている。図2（A）に示すように、X方向に多数の小メンブレン領域41が並んで1つのグループ（エレクトリカルストライプ44）をなし、そのようなエレクトリカルストライプ44がY方向に多数並んで1つのメカニカルストライプ49を形成している。エレクトリカルストライプ44の長さ（メカニカルストライプ49の幅）は、照明光学系の偏向可能な視野の大きさによって制限される。

【0019】

メカニカルストライプ49は、X方向に並列に多数存在する。隣り合うメカニカルストライプ49の間に示されている幅の太い梁は、マスク全体のたわみを小さく保つためのストラット（メジャーストラットあるいは支持体層）47である。ストラット47は、グリレージ45と一体である。マスク10の外周縁部50は円形であり、グリレージ45やストラット47と同じ厚さである。

【0020】

図2（A）に示す左端のストライプ49のさらに左側には、Y方向に延びる帯状の識別符号14が設けられている。この識別符号14を利用してマスクを識別することにより、複数のマスクの管理をスムーズに行うことができる。上述のようなマークとしては、バーコードのようなものを用いるのが適当と考えられる。

【0021】

この識別符号（以下、バーコードとも書く）14を読み取る光学系（図1の1

3) としては、例えば、赤色LEDなどの光源を用いてバーコード14を照射し、その反射散乱される光をレンズでCCDセンサ上に結像させ、画像処理、判別を行う装置が考えられる。

【0022】

前述の電子線露光装置に用いられるマスク基板10の素材としては、シリコンやDLC (Diamond Like Carbon) などが考えられる。

【0023】

シリコンやDLCを素材として用いたマスク基板上に、上述の識別符号あるいはバーコードを作成する仕方としては、マーク部とマーク部以外の部分で反射率の異なる物質を蒸着する方法がある。あるいは、基板上に段差を形成することで、バーコードを作成することが考えられる。ところが、この場合、バーコード部と他の部分とに反射率の異なる物質を蒸着する工程が増えることとなり、マスク基板の作成に余計なコストがかかる。

【0024】

また、マスク基板上に段差を形成することにより、バーコードを作成する方法もある。図3は、マスク基板上に段差を形成することにより作成したバーコードの一例を示す図である。図3(A)は、バーコードの平面図であり、図3(B)は、(A)の線分K-Lにおけるバーコードの断面図である。さらに、図3(C)は、バーコードにプローブ光を照射して、該バーコードによって反射散乱された光を検出した際の検出信号の一例を示す図である。

【0025】

図3(A)及び(B)に示すように、バーコード72は、マスク基板上に凸部(平坦部)73と凹部74とを帯状に複数配置することにより形成されている。このバーコード72にプローブ光を照射した場合、図3(B)に示すエッジ部75a、75b、…、75nのみで照射光が反射散乱する。この反射光を図1の光学系13を用いて検出することにより、図3(C)に示す検出信号が得られる。ところが、図3(C)に明らかなように、検出信号には図3(B)のエッジ部75a、75b、…、75nにそれぞれ対応する信号75a'、75b'、…、75n'が顕れているのみである。このため、バーコードを正確に読み取るには、

信号のコントラストが不十分となる恐れがある。これでは、バーコードを誤認識する可能性もあり、マスクのスムーズな管理を行う上で支障をきたしてしまう。

【 0 0 2 6 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記の点に鑑みてなされたもので、基板上に識別符号が付されており、複数のマスクを管理するのに適するマスクを提供することを目的とする。また、複数のマスクを使用して半導体リソグラフィを行う露光装置及び露光方法であって、複数のマスクの管理を確実に行うことが可能な露光装置及び露光方法を提供することを目的とする。

【 0 0 2 7 】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、本発明に係るマスクは、感応基板上に露光転写するデバイスパターンを有するマスク（レチクルを含む）であって、該マスクの識別符号が該マスクの表面に付されており、該識別符号が、照射されるプローブ光の反射散乱度の高い高散乱部と、反射散乱度の低い低散乱部とからなることを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

本発明のマスクの識別符号は、上記のように、マスクの基板上に付された識別符号を、低散乱部と、照射されるプローブ光に対する反射散乱度の高い高散乱部とによって構成してある。そのため、識別符号に光学系から光を照射した際に、高散乱部から同部を識別するのに十分な反射光が得られ、光学系において画像処理を行うのに十分なコントラストを得ることができ、確実な識別符号の検出が可能になる。

【 0 0 2 9 】

本発明のマスクにおいては、前記低散乱部が、該マスクの表面の平滑領域からなり、前記高散乱部が、該マスクの表面に形成されたエッジ群の密集領域からなるものとしてすることができる。

【 0 0 3 0 】

荷電粒子線露光装置において用いられるマスク基板 1 の素材としては、シリコ

ンやDLCなどが用いられる。

【0031】

本発明に係るマスクは、該高散乱部が、該識別符号に照射されるプローブ光の反射光を読み取る光学系の解像限界以下の線幅、ピッチ間隔で配列されたライン・アンド・スペース（L/S）または市松模様となる凹凸群の形成された領域からなっているもよい。

【0032】

上述のL/Sや市松模様で形成された高散乱部を有するバーコードは、光学系の解像限界以下の線幅、ピッチ間隔で配列されているため、L/Sや市松模様の境目を該光学系は読み取ることができない。したがって、バーコード読み取り時の誤認識を予防することができる。

【0033】

本発明に係る半導体集積回路の露光装置は、マスク（パターン原版、レチクルを含む）上のパターンを感応基板上に転写する露光装置であって、該マスクは、その識別符号が前記マスクの表面に付されており、該識別符号が、照射されるプローブ光の反射散乱度の高い高散乱部と、反射散乱度の低い低散乱部とからなり、該低散乱部が、前記マスクの表面の平滑領域からなり、前記高散乱部が、前記マスクの表面に形成されたエッジ群の密集領域からなり、前記マスクの識別符号にプローブ光を照射する光学系と、前記識別符号から反射散乱された光を読み取る光学系と、を具備することを特徴とする。

【0034】

本発明に係る露光装置は、前述の本発明に係るマスクを用いるため、識別符号の検出の際に、高コントラストの画像を得ることができ、確度の高い識別符号の検出が可能となる。したがって、複数のマスクの管理を確実かつ容易に行えることとなり、半導体基板の露光作業の効率化を達成することができる。

【0035】

本発明に係る半導体集積回路の露光方法は、デバイスパターン原版である複数のマスク（レチクルを含む）の管理を行いながら、該マスク上のパターンを感応基板上に転写する露光方法であって、該複数のマスクを識別するための識別符号

が前記各マスクの表面に付されており、該識別符号が、照射されるプローブ光の反射散乱度の高い高散乱部と、反射散乱度の低い低散乱部とからなり、該低散乱部が、前記マスクの表面の平滑領域からなり、前記高散乱部が、前記マスクの表面に形成されたエッジ群の密集領域からなっており、前記識別符号に対してプローブ光を照射し、前記識別符号から反射散乱された光を読み取って、前記複数のマスクを識別することを特徴とする。

【 0 0 3 6 】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳しく説明する。
なお、同一の構成要素には同一の参照番号を付して説明を省略する。

【 0 0 3 7 】

図 4 は、本発明に係るマスクに付されているバーコードの平面図である。図 5 (A) 及び (B) は、図 4 の線分 M-N におけるバーコードの拡大断面図である。

【 0 0 3 8 】

図 5 に示すように、本発明のバーコード 8 2 は、マスク基板の表面の平滑領域 8 3 とエッジ群の密集領域 8 4 とからなっている。前記平滑領域 8 3 は、照射光を反射散乱するエッジ部の存在しない低散乱部 8 3 である。前記エッジ群の密集領域 8 4 は、照射光を良く散乱する高散乱部 8 4 である。両領域 8 3 及び 8 4 は、帯状に交互に配置されてバーコード 8 2 を構成している。

【 0 0 3 9 】

この高散乱部 8 4 に形成されるエッジ群 8 5 は、図 5 (A) に示すように、マスクの表面から溝 8 6 を垂直に掘り込んで形成してもよいし、図 5 (B) に示すように、V 字状の溝 8 6' を掘り込んで形成してもよい。いずれにしても、照射されるプローブ光を反射散乱するエッジ 8 5、8 5' の群が高散乱部 8 4 に密集して多く形成されるようにする。

【 0 0 4 0 】

図 5 (C) は、図 5 (A) に示すバーコード 8 2 にプローブ光を照射して、該バーコード 8 2 によって反射散乱された光を検出した際の検出信号の一例を示す

図である。図 5 (C) に示す検出信号は、低散乱部 8 3 に対応する信号の検出されない部分 8 3 s と、高散乱部 8 4 のエッジ 8 5 の群に反射された反射光によって、検出信号が多く密集している部分 8 4 s とに分かれている。したがって、低散乱部 8 3 に対して、高散乱部 8 4 が高輝度の領域として検出されることとなり、バーコード 8 2 を検出するために十分なコントラストを得ることが可能になる。

【 0 0 4 1 】

本発明によると、バーコードを低散乱部 8 3 と高散乱部 8 4 とに分けることにより、図 3 の場合と比して、図 4 に示すバーコード画像 8 1 のように、バーコードを検出するのに十分な、高コントラストのバーコードの画像を検出できるようになる。したがって、光学系 1 3 によるバーコードの誤認識を招くことなく、複数のマスクの管理をスムーズに行うことが可能になる。

【 0 0 4 2 】

さらに、図 4 及び図 5 に示すバーコードにおいては、該高散乱部 8 4 は、バーコード 8 2 に照射されるプローブ光の反射光を読み取る光学系の解像限界以下の線幅・ピッチ間隔で配列されたライン・アンド・スペース (L/S) となるエッジ群の形成された領域からなっている。

【 0 0 4 3 】

この場合、エッジ群は、光学系の解像限界以下の線幅・ピッチ間隔で配列されているため、該光学系は L/S の境目を読み取ることができない。したがって、バーコード読み取り時の誤認識を予め防止することができる。

【 0 0 4 4 】

また、本発明に係るバーコードにおいては、高散乱部が、該バーコードに照射されるプローブ光の反射光を読み取る光学系の解像限界以下の線幅・ピッチ間隔で、2 次元的に配列された市松模様を呈するエッジ群の形成された領域からなっている。

【 0 0 4 5 】

図 6 は、本発明に係るマスクに付されているバーコードを示す平面図であり、図 7 は、図 6 に示すバーコードの高散乱部 9 4 の一部を拡大して示す斜視図であ

る。

この場合、高散乱部 9 4 のエッジ群の形状は、図 7 (A) に示すように、角柱が並んでいるように形成されていてもよいし、図 7 (B) に示すように、錐が並んでいるように形成されていてもよい。いずれにしても、照射されるプローブ光を反射散乱するエッジ群が高散乱部 9 4 に密集して多く形成されるようにする。

【 0 0 4 6 】

図 4 及び図 5 に示すバーコードにおいては、線分 M-N に平行な方向（図 7 に示す X 方向に相当）にエッジ群を多く形成したのに対し、上記の市松模様を形成した場合は、高散乱部 9 4 に、図 7 に示す X 方向と Y 方向の両方に多数のエッジ群を密集して形成することにより、高散乱部 9 4 の輝度をより高めている。これにより、バーコードの検出に必要な、高コントラストのバーコードの画像を得ることが可能になる。

【 0 0 4 7 】

この場合も、エッジ群は、光学系の解像限界以下の線幅・ピッチ間隔で配列されているため、該光学系は上記の市松模様の境目を読み取ることができない。したがって、バーコード読み取り時の誤認識を予め防止することができる。

【 0 0 4 8 】

また、この高散乱部 8 4 及び 9 4 に形成されるエッジ部の線幅・ピッチ間隔は、 L/S 及び市松模様のいずれの場合も、可能な限り細いほうが望ましい。よって、バーコードリーダの光学系の解像限界や CCD の分解能を考慮して、できるだけ細かく設定するようにするとよい。

【 0 0 4 9 】

【発明の効果】

以上に述べたように、本発明によると、マスク上に付されたバーコードをそのバーよりも細い線幅で、 L/S あるいは市松模様分割することにより、該バーコードに照射されるプローブ光を反射散乱するエッジ部の密集した領域を形成することにより、高散乱部と低散乱部との間のコントラストを高めることができる。これにより、バーコードリーダの光学系上にバーコードの検出に十分な、高コントラストのバーコードの画像を得ることが可能になる。

【 0 0 5 0 】

また、該高散乱部において、エッジ群を光学系の解像限界以下の線幅・ピッチ間隔で配列した場合、該光学系は上記のL／Sや市松模様の境目を読み取ることができないので、バーコード読み取り時の光学系によるバーコードの誤認識を予め防止することができる。

【 0 0 5 1 】

したがって、本発明によれば、確度の高いバーコードの検出を行うことができるので、複数のマスクを用いて半導体リソグラフィを行う露光装置において、該複数のマスクの管理を確実かつ容易に行うことができ、これにより、転写露光の作業の効率化を図ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

分割転写方式の電子線露光装置の光学系全体における結像関係及び制御系を示す模式図である。

【図 2】

電子線露光用のマスクの構成例を示す模式図である。

(A) は、マスク全体の平面図である。

(B) は、パターン開口領域の一部を示す斜視図である。

(C) は、1つの小メンブレン領域の平面図である。

【図 3】

マスク基板上に段差を形成することにより作成したバーコードの一例を示す図である。

(A) は、バーコードの平面図である。

(B) は、(A) の線分K－Lにおけるバーコードの断面図である。

(C) は、(A) に示すバーコードにプローブ光を照射して、該バーコードによって反射散乱された光を検出した際の検出信号の一例を示す図である。

【図 4】

本発明に係るマスクに付されているバーコードの平面図である。

【図 5】

(A) は、本発明に係るマスクに付されているバーコードの形状の一例を示す断面図である。

(B) は、本発明に係るマスクに付されているバーコードの形状の別の例を示す断面図である。

(C) は、(A) に示すバーコードにプローブ光を照射して、該バーコードによって反射散乱された光を検出した際の検出信号の一例を示す図である。

【図 6】

本発明に係るマスクに付されているバーコードを示す平面図である。

【図 7】

図 6 に示すバーコードの高散乱部 9 4 の一部を拡大して示す斜視図である。

(A) は、高散乱部の形状の一例を示す断面斜視図である。

(B) は、高散乱部の形状の別の例を示す斜視図である。

【符号の説明】

- 1 電子銃
- 2、3 コンデンサレンズ
- 2 a、3 a 各々 2、3 のコイル電源制御部
- 4 矩型開口（照射ビーム形成開口）
- 5 ブランキング偏向器
- 5 a 5 のコイル電源制御部
- 7 ブランキング開口
- 8 照明ビーム偏向器
- 8 a 8 のコイル電源制御部
- 9 照明レンズ
- 9 a 9 のコイル電源制御部
- 1 0 マスク
- 1 1 マスクステージ
- 1 1 a 1 1 のコイル電源制御部
- 1 2 位置検出器
- 1 2 a 1 2 のコイル電源制御部

- 13 識別符号読み取り光学系（バーコードリーダー）
- 14 識別符号（バーコード）
- 15、19 投影レンズ
- 15a、19a 各々15、19のコイル電源制御部
- 16 位置調整偏向器
- 16a 16のコイル電源制御部
- 18 コントラスト開口
- 22 反射電子検出器
- 22a 22のコイル電源制御部
- 23 ウェハ
- 24 ウェハステージ
- 24a 24のコイル電源制御部
- 25 位置検出器
- 25a 25のコイル電源制御部
- 31 コントローラ
- 41 小メンブレン領域
- 42 パターン領域（サブフィールド）
- 43 非パターン領域（スカート）
- 44 エレクトリカルストライプ
- 45 グリレージ
- 47 ストラット
- 49 メカニカルストライプ
- 50 マスクの外周縁部
- 81、91 バーコードリーダーが検出したバーコード画像
- 72、82、82'、92 バーコード
- 73 段差として形成されたバーコードの凸部（平坦部）
- 74 段差として形成されたバーコードの凹部
- 75a、75b、…、75n、85、85' エッジ部
- 75a'、75b'、…75n' エッジ部75a、75b、…、75nにそ

れぞれ対応する検出信号

8 3 低散乱部

8 3 s 低散乱部 8 3 に対応する検出信号の部分

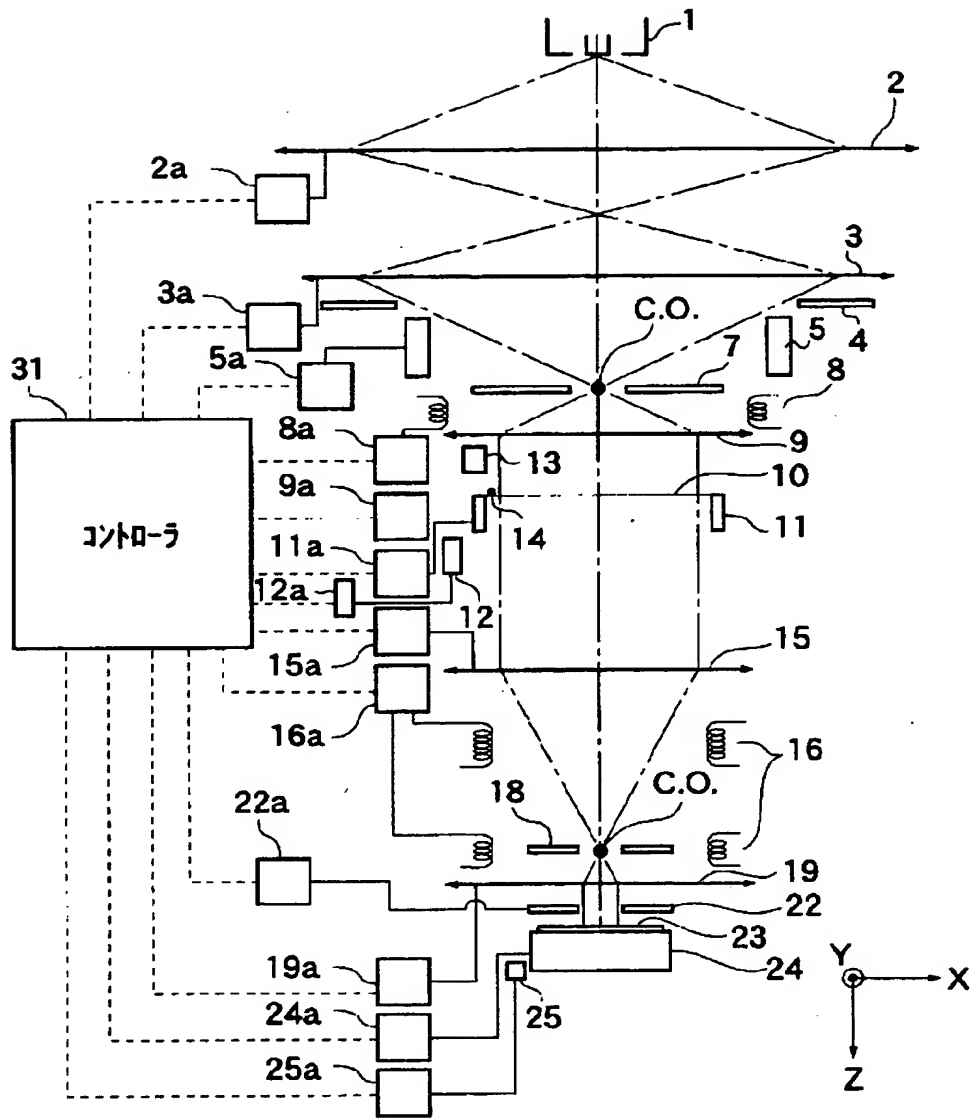
8 4、8 4'、9 4 高散乱部

8 4 s 高散乱部 8 4 に対応する検出信号の部分

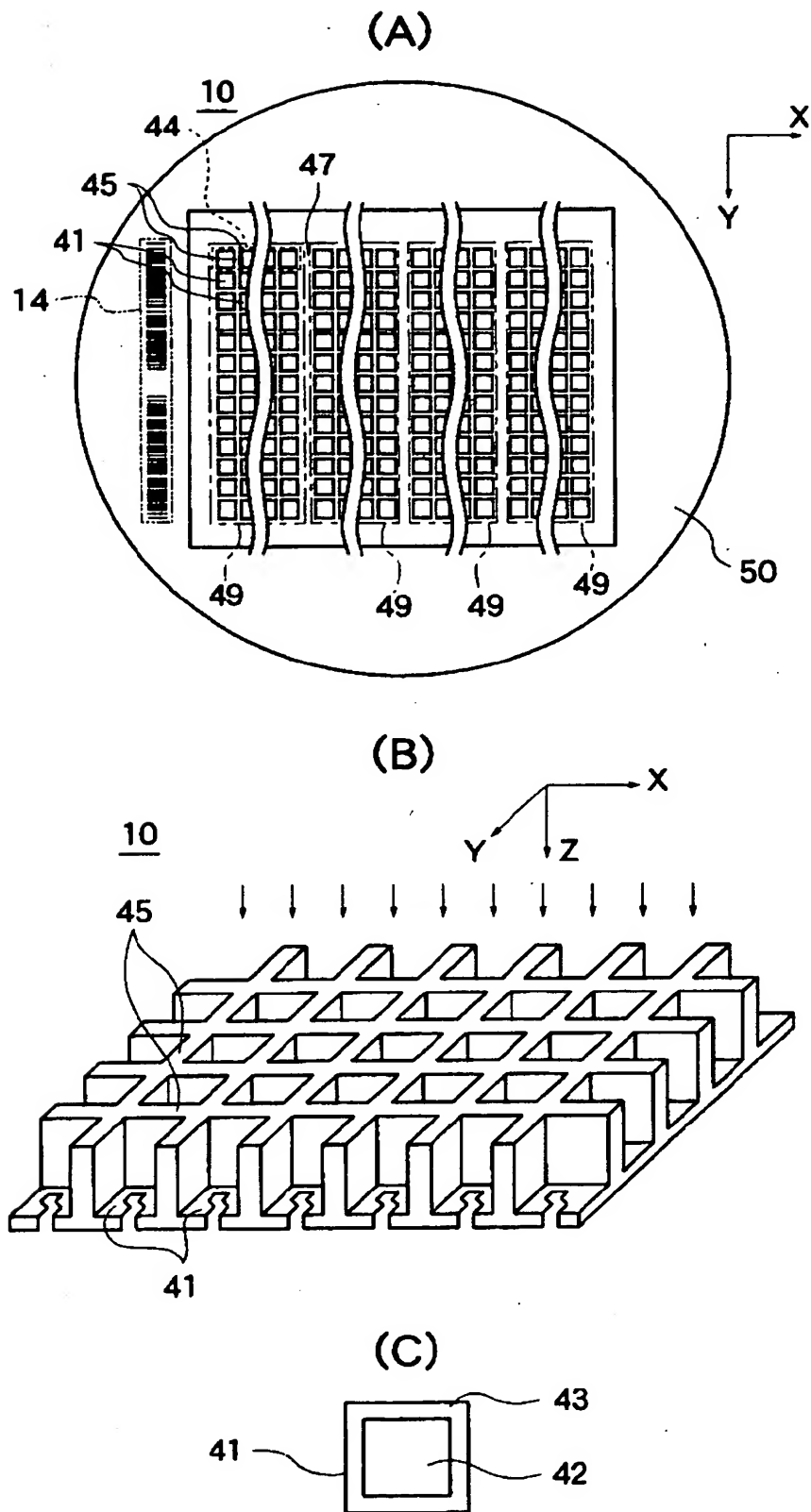
8 6 平坦部

【書類名】 図面

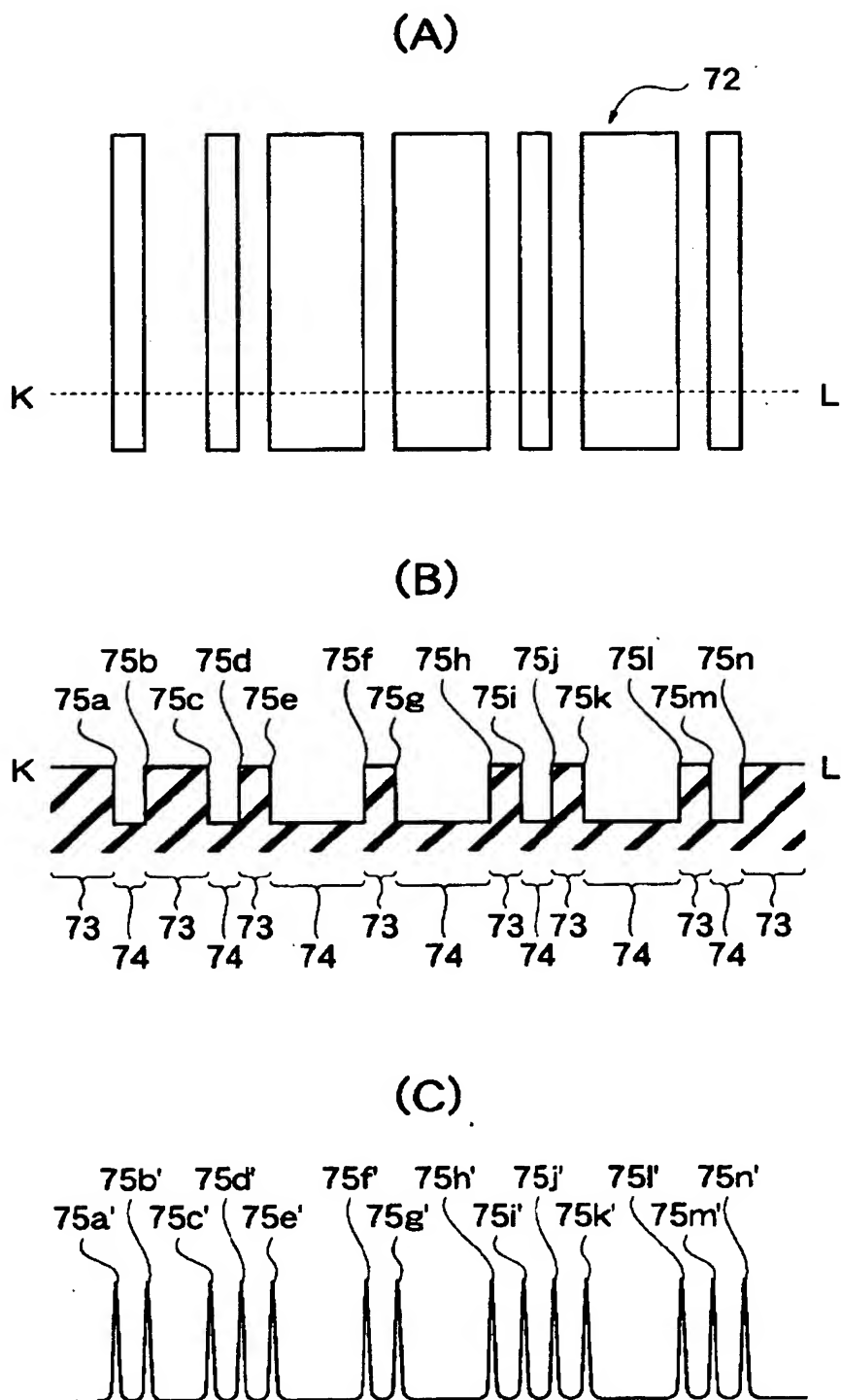
【図 1】



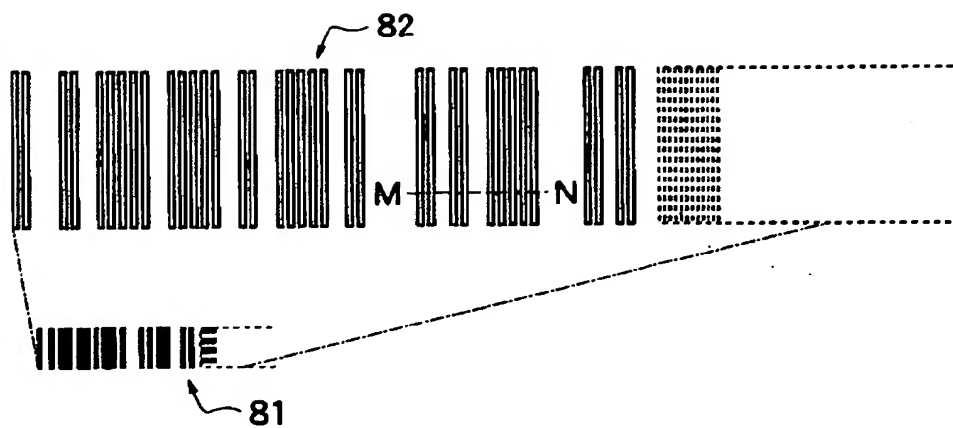
【図 2】



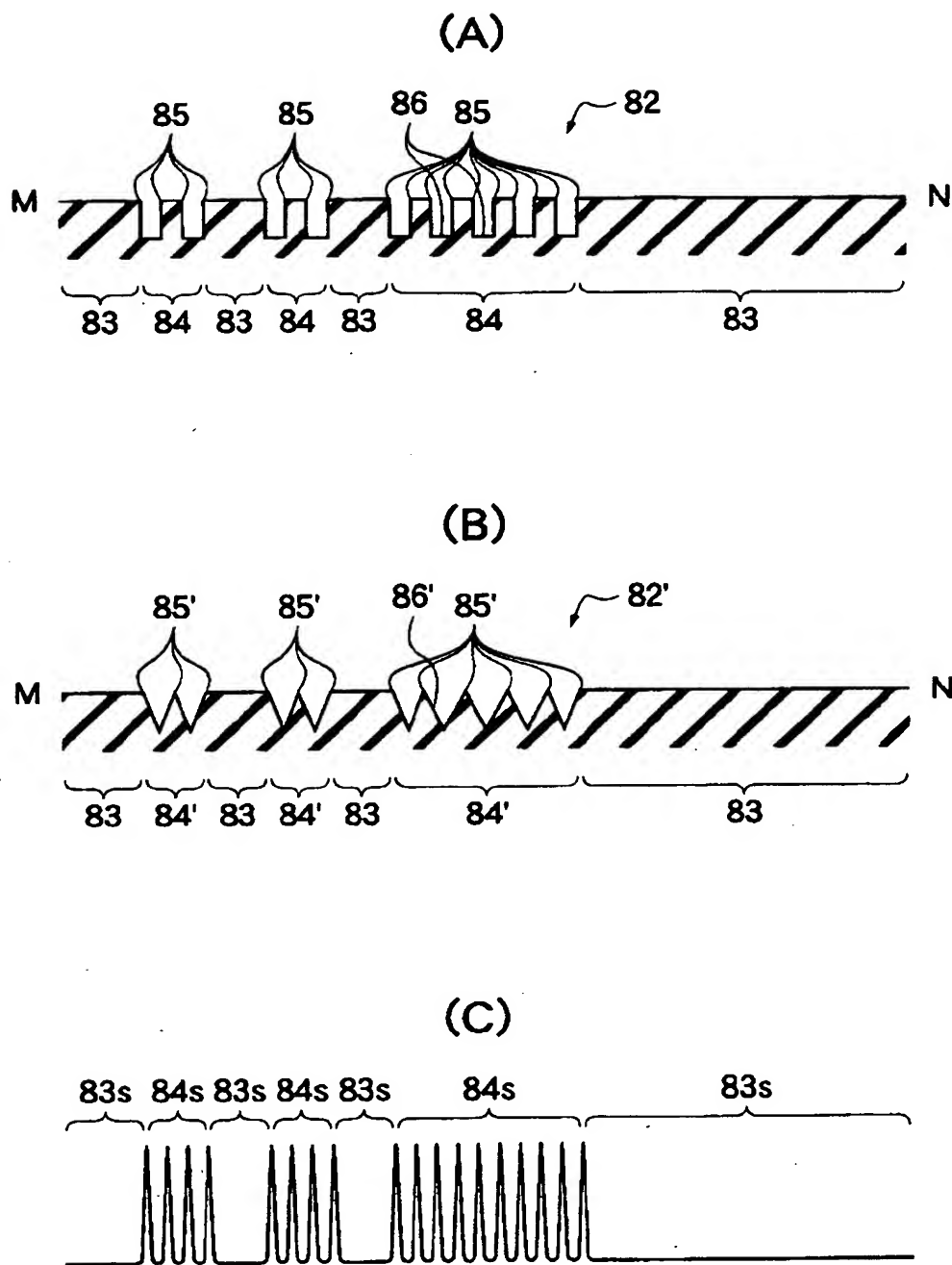
【図 3】



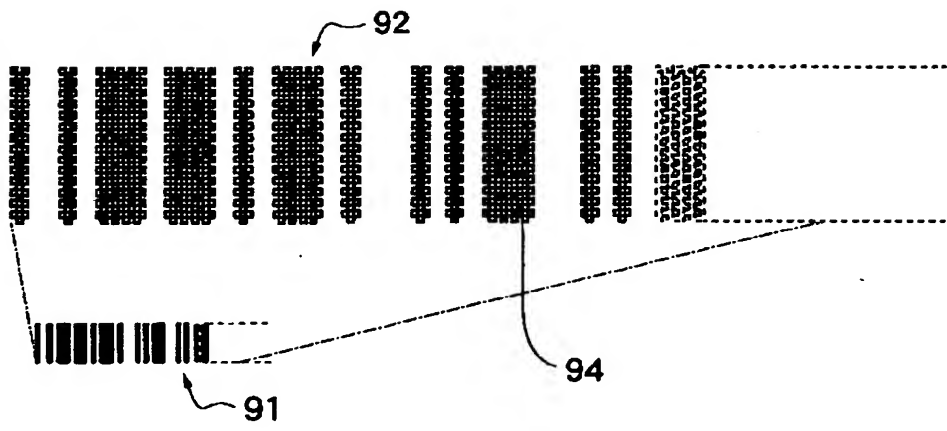
【図 4】



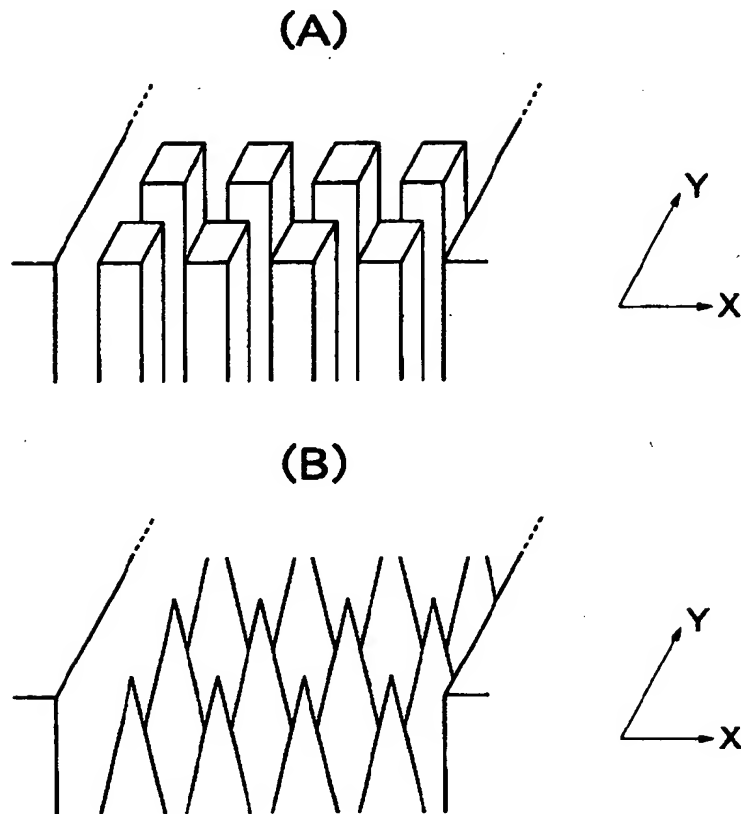
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数のマスクを管理して半導体リソグラフィを行う露光装置及び露光方法であって、複数のマスクの管理を効率的に行うこと。

【解決手段】 マスク（パターン原版及びレチクルを含む）の表面に、該マスクの識別符号（バーコード）14、82、92が付されている。該識別符号14、82、92は、該識別符号14に照射されるプローブ光の反射散乱度の高い高散乱部84、94と反射散乱度の低い低散乱部83から構成されている。該低散乱部83は、該マスクの表面の平滑領域からなり、該高散乱部84、94が、該マスクの表面にエッジ群、あるいは、バーコード82、92に照射されるプローブ光の反射光を読み取る光学系の解像限界以下の線幅・ピッチ間隔で形成された L/S または2次元的に配列された市松模様となるエッジ群の形成された領域からなる。

【選択図】 図2、図4、図5、図6

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 5 6 3 4 7
受付番号	5 0 2 0 1 3 0 4 3 9 2
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 4 年 9 月 3 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年 9月 2日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 1 1 2]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

氏 名 株式会社ニコン